

NOTES DE PHYTOÉCOLOGIE ÉQUATORIALE
3. — LES FORMATIONS HERBEUSES
DE LA VALLÉE DE LA NYANGA (GABON)¹

par B. DESCOINGS

RÉSUMÉ : Exposé rapide des conditions écologiques générales de la vallée de la Nyanga, dans le Sud du Gabon. Analyse floristique des formations herbeuses et analyse de la structure d'après une méthode originale. Trois types de formations herbeuses sont distingués dont l'analyse est interprétée sur le plan local, leur répartition étant indiquée sur une carte d'ensemble.



Les savanes de la vallée moyenne de la Nyanga, dans le Sud du Gabon, n'ont fait jusqu'ici l'objet que de deux études essentiellement destinées à en préciser les possibilités pastorales. Seuls des rapports ronéotypés à diffusion très limitée ont fait suite à ces travaux (KOECHLIN, 1957, DESCOINGS, 1961b). Récemment, nous avons repris ces rapports dans une étude plus large et mieux illustrée qui se présente sous la forme d'un « Document » du C.E.P.E. L. EMBERGER (DESCOINGS, 1974).

La présente note a pour but de donner une synthèse de l'étude des formations herbeuses de la Nyanga, plus particulièrement pour ce qui concerne la structure de la végétation. Bien qu'encore peu poussée elle pourra fournir un premier aperçu sur une région non dépourvue d'intérêt et encore très mal connue².

Les informations de terrain et les données synthétiques sont présentées dans le document indiqué ci-dessus. On pourra également s'y reporter pour tout ce qui concerne le détail des conditions écologiques du secteur étudié et plus particulièrement pour l'aspect pastoral.

1. Le présent article entre dans le cadre d'une thèse de doctorat d'État enregistrée au Centre de documentation du C.N.R.S. sous le numéro A0 5159.

2. Le texte qui suit constitue, d'autre part, un nouvel exemple d'application d'une méthode de description et de définition des formations herbeuses par la structure de la végétation que nous avons exposée par ailleurs (DESCOINGS, 1972).

Enfin, cette note fait suite à une autre du même esprit et consacrée aux savanes du Moyen-Ogooué (DESCOINGS, 1973b).

I. — SITUATION ET CONDITIONS ÉCOLOGIQUES GÉNÉRALES

La région qui nous intéresse se situe dans la partie extrême du Sud du Gabon. Venant du massif du Chaillu, au Congo, la rivière Nyanga présente tout d'abord une direction générale sud-sud-ouest, puis, à sa sortie du massif de l'Ikoundou (ou Mayumbé bapounou) par les défilés de Mitoungou, elle prend brusquement une nouvelle orientation à angle droit vers le nord-ouest. Elle parcourt alors une très belle vallée couverte de savane, dépasse Tchibanga, reçoit un gros affluent, la Moukabala, puis à travers l'extrémité du Mayumbé, par une large courbe, reprend sa direction initiale sud-ouest jusqu'à son embouchure.

Le cours moyen de la Nyanga, entre ses deux coudes se développe dans une vallée assez régulière encadrée par deux fortes lignes de hauteurs, le Mayumbé au sud, l'Ikoundou et ses prolongements au nord. C'est cette vallée, longue de plus de 130 km, véritable couloir de savane au milieu d'une région forestière, qui a été étudiée.

OROGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

Sur cet axe étiré que forme ainsi la vallée de la Nyanga, il est possible de distinguer quatre secteurs assez bien différenciés. De Tchibanga à Bayadi, vers le sud-est, sur une quarantaine de kilomètres, la vallée demeure étroite avec de 5 à 8 km de large, limitée au nord par la Nyanga, et au sud par la chaîne Mongo et le mont Makanga. Le relief général est assez doux, formé d'une succession de larges croupes arrondies, peu élevées.

De Bayadi jusqu'à la rivière Douli, toujours vers le sud-est et sur environ 40 km encore, s'étale la grande vallée de la Nyanga. Elle atteint entre la rivière et les contreforts du Mayumbé près de 15 km de large. Ce sont là de vastes étendues planes, avec, par place, quelques molles collines à peine surélevées et irrégulièrement dispersées. Dans le détail, on peut y reconnaître une suite de quatre grandes plaines bordées de lignes de hauteurs, ou de quelques pitons isolés.

Au delà de la Douli et jusqu'à la frontière, les plaines se prolongent et se transforment en une sorte de large plateau qui s'élève régulièrement jusqu'à la ligne de hauteurs qui ferment le bassin versant des rivières Douli et Voungou. Les vallées de ces deux affluents de la Nyanga encadrent précisément, au nord et au sud, le plateau.

Enfin, à l'autre extrémité de la vallée, au nord de Tchibanga, sur une vingtaine de kilomètres, c'est un relief irrégulier de fortes collines et de hauteurs surmontées des restes d'anciennes cuirasses latéritiques qui déterminent le paysage.

L'encadrement de la vallée de la Nyanga par deux massifs puissants oriente le dessin du réseau hydrographique selon un schéma simple. La Nyanga, au cours tortueux, longe sur tout son parcours le massif de l'Ikoundou, élevé et boisé, qui lui envoie un certain nombre d'affluents courts

mais bien pourvus. Deux forts affluents de rive gauche, la Douli et la Youngou, drainent toute la partie Sud de la vallée, soit, le plateau qu'elles encadrent et les deux massifs qui bordent celui-ci. Au nord de la Douli, la Nyanga ne reçoit plus que de petits affluents courts à régime torrentiel et au débit irrégulier.

Le très faible relief d'une grande partie de la vallée détermine un grand nombre de points bas où les eaux s'accumulent. Ceci explique la multitude de petits marigots, mares et lacs que l'on rencontre disséminés dans les plaines et qui, selon les cas, sont temporaires ou permanents. Il faut cependant souligner que ces points d'eau ont presque toujours des contours bien délimités et ne forment presque jamais de véritables marécages.

GÉOLOGIE

La géologie de la région est des plus simples. Toute la vallée moyenne de la Nyanga et de ses affluents repose sur un socle schisto-calcaire composé essentiellement de dolomies, avec, en bordure du Mayumbé, une bande de cipolins et de marbres calcaires. Seuls quelques reliefs remarquables, comme les monts Kouri et Yana, dans les plaines centrales, et la chaîne Mongo non loin de Tchibanga, participent à la fois de la série du Niari (tillites) et de la série de la Louila (schistes).

SOLS

D'une manière générale, les sols de la vallée de la Nyanga sont assez homogènes. Ils appartiennent au groupe des sols latéritiques, et sont argilo-sableux, brun-rouge, à gravillons et cuirasses latéritiques.

Les profils montrent toujours :

— un horizon supérieur foncé, noirâtre, humifère, argilo-sableux à structure grumeleuse, de quelques centimètres de profondeur, densément exploité par les racines des graminées,

— un horizon moyen, rouge brun ou brun rouge, passant vers la base à l'ocre rouge, argilo-sableux, à structure grumeleuse parfois plus ou moins polyédrique ou tendant à le devenir, d'une profondeur très variable, quelques centimètres à plus d'un mètre, exploité par les racines dans la partie supérieure,

— un horizon inférieur ocre à ocre rouge contenant une importante proportion, 20 à 80 %, de cailloux et de graviers latéritiques.

Ce schéma est valable pour l'ensemble de la vallée de la Nyanga, mais subit évidemment, localement, des variations qui s'exercent selon des processus liés à deux facteurs principaux.

Le premier est la proportion de sable qui évolue selon un gradient croissant du sud-est vers le nord-ouest de la vallée. Les sols des environs de Tchibanga et du nord de cette localité sont nettement plus sableux que ceux des plaines du sud. Ce facteur se reflète dans la végétation par

la place prise par le *Pobeguinea arrecta*, indicateur de la pauvreté et en particulier du taux important de sable des sols dans le Sud du Gabon.

Le second facteur de variation des sols est évidemment la topographie qui, presque toujours dans ces régions, joue un rôle prépondérant et exerce son action selon un processus simple. Les sommets et hauts de pentes des collines sont généralement plus ou moins profondément décapés par l'érosion qui, entraînant les éléments fins et les horizons supérieurs, fait apparaître la couche sous-jacente de gravillons latéritiques et parfois même de gros blocs. Ainsi, pratiquement, tous les reliefs, toutes les lignes de hauteurs montrent un sol couvert de gravillons et en refermant une proportion importante. Ce phénomène est encore plus net au nord de Tchibanga où de gros blocs de latérite jonchent le sol, sur les hauteurs principalement où persistent, en place, des restes de cuirasses latéritiques. La végétation, toutefois, ne reflète qu'une diminution quantitative d'éléments, mais non qualitative et sa composition demeure à peu près semblable, le tapis herbacé étant seulement plus bas et moins dense.

Les bas-fonds, au contraire, et les plaines ont subi une longue et forte accumulation de matériaux fins et de matières organiques. Le sol y devient très profond, plus foncé, très humifère et la végétation traduit la richesse et l'humidité plus grande du milieu par une densité et une exubérance accrue.

CLIMAT

A l'échelle de la région envisagée, on peut considérer le climat comme homogène dans son ensemble et sans relation avec les variations enregistrées dans la végétation. La saison sèche de l'hiver austral dure de 3 à 4 mois; la petite saison sèche n'est qu'assez peu marquée par un léger ralentissement des pluies. La tranche d'eau qui tombe sur la vallée de la Nyanga atteint ou dépasse annuellement 1600 mm; les deux massifs avoisinants, l'Ikoundou et le Mayumbé sont visiblement plus arrosés. Les tornades, généralement très localisées, se développent le plus souvent des secteurs nord, massif de l'Ikoundou, vers les secteurs sud, Mayumbé. Elles se déversent généralement en fin d'après-midi. On note aussi, parfois, la présence de grandes formations qui déterminent durant la nuit et la matinée une pluie douce et régulière.

La température moyenne reste comprise entre 25° et 28°. Des minima absolus atteignant 12° à 13° à 6 heures du matin peuvent être observés en juin. Ceci est peut-être dû à la diminution des surfaces boisées qui jouent un rôle de régulateur thermique.

La tension de vapeur est toujours très élevée et l'humidité relative avoisine presque toujours la saturation. Elle peut cependant descendre à 60 % durant les heures les plus chaudes.

Pendant la saison des pluies, la nébulosité est très variable, les matins sont parfois brumeux, souvent assez couverts, le ciel se dégagant en fin de matinée. Les condensations occultes sont intenses et une très abondante rosée mouille toute la végétation herbacée en début de matinée.

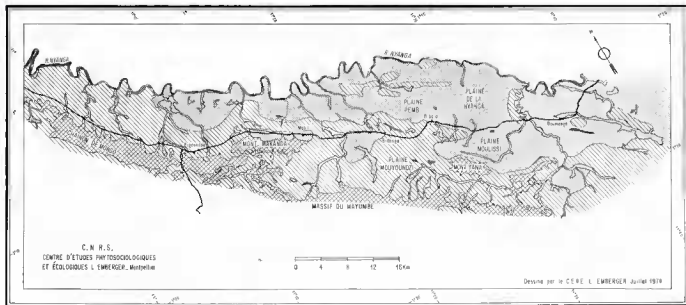
GABON, Vallée de la Nyanga

ESQUISSE CARTOGRAPHIQUE DE LA VÉGÉTATION

dressée par B Descamps

d'après Carte de la végétation, savanes de la vallée de la Nyanga (B Descamps 1961)

Institut SA - 32 - XIII Courbevoie 10/11 1967



Formations herbives

■ savane herbivore à *Hybanthus digitatus*
et *Panicum plagiolobes*

▨ savane arborescente à *Hybanthus digitatus*
et *Pitheque stricta*

Formations herbocées marécageuses



Formations ligneuses

■ brousse et galerie forestière

▨ forêt ombrophile

— route

VÉGÉTATION

Ce qui caractérise la végétation, pour le voyageur profane qui parcourt la vallée de la Nyanga, c'est avant tout son grand développement et sa remarquable homogénéité. Principalement dans les plaines du secteur central, de vastes savanes arbustives denses et hautes s'étendent sur des kilomètres sans interruption. Cette nappe, verte en saison des pluies, est à peine marquée çà et là par les taches hautes et plus foncées des galeries ou de quelques bosquets forestiers. Les graminées à grand développement, atteignent, dès février, jusqu'à 2 à 3 m par endroits; les arbustes en grand nombre, mais de petite taille, disparaissent progressivement, seule la partie supérieure de leur dôme restant visible en teintes diverses. La taille, la densité des herbes, la densité des arbustes donnent une impression de richesse et de puissance végétative que l'analyse botanique ne dément pas. Il y a là un contraste frappant avec les maigres savanes des régions côtières, de la vallée voisine de la N'Gounié ou de la plaine des Eschiras au nord de Tchibanga.

Cependant, l'homogénéité apparente de la savane laisse apparaître rapidement une nuance importante, bien visible durant les premiers mois de l'année. Certaines zones sont absolument vertes et très hautes, d'autres un peu plus basses semblent un peu rousses. C'est que ces dernières, en plus des *Hyparrhenia* et des *Panicum* qui forment le fond du tapis graminéen, comportent *Pobeguinea arrecta* alors en floraison et déjà jaunissant. Cette espèce, fidèle indicatrice, signale les terrains plus sableux, moins profonds, plus érodés; de ce fait, elle apparaît fréquemment sur les hauteurs et surtout devient de plus en plus dense en allant de la Douli vers Tchibanga, dominant même vers le nord au delà de cette localité.

La végétation forestière n'est représentée, au milieu des savanes, que par des galeries généralement peu larges et par des bosquets isolés plus ou moins étendus demeurant sur les reliefs, en tête des ruisseaux. Ces formations toujours très abîmées et visiblement d'un type secondaire, sont fréquemment reprises par les plantations qui s'installent sur leurs bords ou à l'intérieur. En général, l'intérêt de ces résidus forestiers est très réduit, au moins pour ce qui concerne les galeries voisinant les routes. Dans la partie sud de la vallée, par contre, de larges boisements pourraient présenter une certaine utilité pour les forestiers.

Les formations herbacées hygrophiles qui peuplent les multiples marigots, marais et lacs, constituent le troisième type de végétation représenté dans la Nyanga, mais elles ne recouvrent au total que de très faibles surfaces.

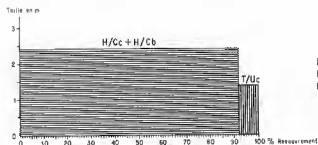
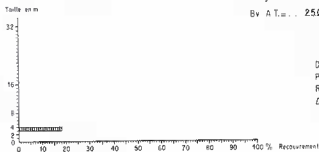
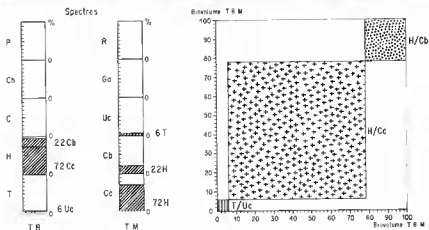
II. — ANALYSE DES FORMATIONS HERBEUSES

L'examen des savanes de la Nyanga fait ressortir l'existence de trois types principaux de formations herbeuses qui s'échelonnent régulièrement du sud au nord, selon une évolution régressive directement commandée par les facteurs édaphiques.

FORMATIONS HERBEUSES - FICHE STRUCTURALE I

Référence du relevé Pays .. GABON .. Auteurs B. DESCODINGS .. Numéro. 200 bis

Diagnose Formation Herbeuse mélangée (H/Cc + H/Cb + T/Uc) composée très haute fermée à Peuplement ligneux simple erbustif bas . l'êche rapproché ..



Nous allons les passer en revue en partant de la plus complexe qui est évidemment la plus riche et en envisageant, simultanément, la composition floristique et la structure. La carte ci-jointe permet de voir l'extension et la localisation de chacun des types.

Le classement s'établit de la façon suivante :

- Formation herbeuse mélangée (H/Cc + H/Cb + T/Uc) arbustive correspondant à la savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum phragmitoides*.
- Formation herbeuse mixte (H/Cc + H/Cb) arbustive correspondant à la savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Pobegunea arrecta*.
- Formation herbeuse pure (H/Cb) arbustive correspondant à la savane¹ qualifiée souvent de steppe¹, à *Pobegunea arrecta*.

En vue d'une meilleure compréhension des fiches structurales et de l'analyse, on pourra se reporter à notre précédent article (DESCOINGS, 1972). Rappelons brièvement la signification des principales abréviations :

TBM : type bio-morphologique, pour les graminées et les cypéracées, combinaison entre le type biologique classique et le type morphologique.

H/Cc : TBM hémicryptophyte cespiteux cauliphylle (ex. : *Hyparrhenia diplandra*).

H/Cb : TBM hémicryptophyte cespiteux basiphylle (ex. : *Pobegunea arrecta*).

T/Uc : TBM thérophyte uniculmaire (ex. : *Schizachyrium platyphyllum*).

BVAT : biovolume absolu total, somme des biovolumes de tous les TBM.

RAT : recouvrement absolu total, somme des recouvrements des différentes strates.

1. FORMATION HERBEUSE MÉLANGÉE (H/Cc + H/Cb + T/Uc) ARBUSTIVE

STRUCTURE

Les deux éléments de la formation, tapis herbacé et peuplement ligneux, sont bien fournis.

Le tapis herbacé comporte un grand nombre d'espèces herbacées ou suffrutescentes, dont la taille, selon l'époque, varie de 10 cm à 3 m de hauteur. Le recouvrement couronne total du tapis herbacé atteint à peu près partout 100 % dès le début de l'année, tandis que le recouvrement basal ne dépasse pas 15 à 20 % et se situe parfois en-dessous.

Le recouvrement couronne du peuplement graminéen est de 70 à 100 % avec un RAT, somme des recouvrements des différentes strates de 70 % à 130 % et pouvant même atteindre 180 %.

Le biovolume absolu total (BVAT), totalisant les biovolumes de tous les TBM, ou de toutes les espèces du peuplement graminéen ayant un

1. Au sujet de la distinction entre savane et steppe (voir DESCOINGS, 1973a).

recouvrement notable, s'avère très important, de 130 à 210 m²/are d'après nos relevés. Il peut atteindre de 250 à 300 m²/are et être ainsi le plus important que l'on puisse observer dans la Nyanga et certainement dans toutes les formations herbeuses du Gabon.

La stratification compte toujours deux strates de taille et d'importance relative évidemment quelque peu variable. La strate supérieure qui atteint à son plein développement 1,5 m à 2,5 m regroupe les espèces à croissance forte, telles que *Hyparrhenia diplandra*, *H. familiaris*, *H. rufa*, *Panicum phragmitoides*. La strate inférieure, généralement beaucoup moins développée s'étage entre 50 cm et 1,30 m et rassemble les espèces non graminéennes comme *Eriosema glomerata* et les Graminées à croissance en hauteur plus faible comme *Schizachyrium platyphyllum*.

Trois types biomorphologiques sont toujours présents et se classent dans l'ordre suivant :

H/Cc largement dominant, avec entre 66 et 85 % du biovolume.

H/Cb nettement moins important, avec 5 à 33 % du biovolume.

T/Uc faible mais caractéristique, avec 2 à 10 % du biovolume.

Hyparrhenia diplandra, *Panicum phragmitoides*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Hyparrhenia familiaris*, *Eriosema glomerata* sont les espèces principales.

Mais ce sont, très nettement, *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum phragmitoides* qui dominent la savane et lui impriment son aspect et ses caractéristiques. Certaines autres espèces, telles que *Andropogon pseudapricus* et *Panicum fulgens*, peuvent présenter, par endroit, une importance notable mais seulement dans des stations particulières.

Le peuplement ligneux, constitué par des arbustes, occupe dans cette formation une place importante du fait de sa richesse floristique et de sa densité. Cette dernière est à peu près constante dans toute la vallée de la Nyanga et de l'ordre de 1 pied pour 24 à 40 m². La hauteur moyenne de la strate unique est de 3-4 m et le recouvrement couronne peut atteindre 20 %. Les espèces dominantes sont *Annona senegalensis* ssp. *oulotricha* et *Bridelia ferruginea*. Il faut noter cependant que le peuplement ligneux demeurant sensiblement semblable à travers toute la Nyanga, les valeurs qu'il exprime ici ne sont pas caractéristiques de la formation.

La fiche structurale I (relevé n° 200 bis) donne une représentation moyenne de cette formation dont la diagnose s'énonce ainsi : formation herbeuse mélangée (H/Cc + H/Cb + T/Uc) composée très haute fermée à peuplement ligneux simple arbustif bas lâche rapproché.

COMPOSITION FLORISTIQUE

Cette formation correspond à ce que nous avons défini par ailleurs comme une savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum phragmitoides*. Elle est floristiquement assez riche, ce qui peut s'expliquer en particulier par la qualité du sol.

Dans le peuplement ligneux, on notera : *Annona senegalensis* ssp. *oulotricha*, *Bridelia ferruginea*, *Vitex madiensis*, *Psorospermum febrifugum*, *Sarcocephalus esculentus*, pour les espèces caractéristiques; *Syzygium guineense*, *Milletia versicolor*, *Gardenia jovi-tonantis*, *Ficus* sp. pour les espèces secondaires.

Dans le tapis herbacé, les espèces caractéristiques sont : *Hyparrhenia diplandra*, *Panicum phragmitoides*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Eriosema glomerata*, *Vernonia smithiana*, *Hypoxis* sp., *Fimbristylis* sp. Les espèces compagnes ou accessoires comprennent : *Hyparrhenia lecomtei*, *Andropogon pseudapricus*, *Panicum fulgens*, *Hyparrhenia familiaris*, *Hyparrhenia rufa*, *Andropogon schirensis*, *Bulbostylis laniceps*, *Cyperus* sp., *Scirpus* sp., *Mariscus unbellatus*, pour les Graminées et les Cypéracées; *Tephrosia elegans*, *Crotalaria* sp., *Vigna* sp., *Hypoestes cancellata*, *Dolichos* sp., *Eriosema cajanoioides*, *Eupatorium* sp., *Desmodium mauritianum*, *Desmodium* sp., *Uraria picta*, *Abrus canescens*, *Tephrosia barbiger*, *Pleiotaxis* sp., *Dissotis* sp., *Laggera* sp., *Asparagus africanus*, *Cynidium camporum*, *Vernonia guineensis*, pour les espèces appartenant aux autres familles.

Au total, pour l'ensemble de la savane, 45 espèces. Les espèces non caractéristiques ont évidemment un coefficient de présence très variable. Les facteurs qui déterminent leur répartition restent à préciser, mais il serait nécessaire pour les connaître de faire appel à l'analyse des groupements écologiques.

PHÉNOLOGIE

La croissance de la savane, en ce qui concerne le tapis herbacé est assez homogène et presque toutes les espèces se trouvent en pleine végétation en janvier et février. Fin février, les grandes Graminées atteignent le stade de montaison.

Quelques espèces constituent malgré tout un groupe précoce; ce sont, parmi les espèces caractéristiques : *Eriosema glomerata*, *Vernonia smithiana*, *Fimbristylis* sp., que l'on trouve en fleurs et en fruits en janvier; parmi les autres espèces : *Panicum fulgens*, *Scirpus* sp., *Vernonia guineensis*, *Hypoestes cancellata*, en fleurs et en fruits en janvier.

Enfin, quelques espèces se trouvent seulement à l'état de plantules, à cette époque de l'année : *Desmodium* sp., *Tephrosia elegans*, *Crotalaria* sp., *Dolichos* sp.

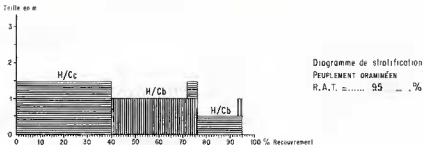
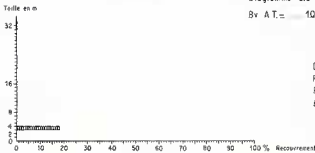
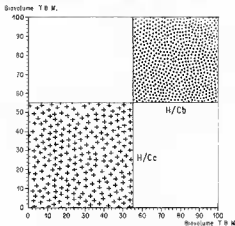
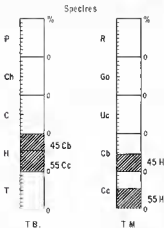
SOL

Les conditions édaphiques générales de la vallée de la Nyanga ont été indiquées plus haut. Le profil d'un sol répond au schéma donné, mais avec d'assez grandes variations dans l'épaisseur des différents horizons. Il existe, par ailleurs, une ancienne cuirasse latéritique sous-jacente que l'érosion a mis à jour au sommet et sur le flanc des collines; l'horizon gravillonnaire peut ainsi affleurer en certains endroits.

FORMATIONS HERBEUSES - FICHE STRUCTURALE II

Référence du relevé, Pays. GABON Auteurs B. DESCINGS ... Numéro. 199.bie ...

Diagnose Formation Herbeuse mixte (H/Cc + H/Cb) complexe haute densité
à Peuplement ligneux simple arbutif bas lâche rapproché



Sur ces reliefs, lorsque l'érosion est trop forte et le lessivage trop intense, on peut observer le passage à la savane à *Hyparrhenia* et *Pobeguinea*, mais, en règle générale, sur les croupes assez douces, la diminution de profondeur du sol se traduit essentiellement par une diminution de la taille des plantes et une densité plus faible du tapis herbacé.

Dans les bas-fonds, les replats et les plateaux, au contraire, là où une accumulation a pu se produire, le sol demeure homogène sur une très grande profondeur, couramment plus de 1 m. La partie supérieure du sol est toujours enrichie en matière organique, sur quelques millimètres dans les cas les plus défavorisés, sur 20-30 cm, parfois plus, dans les plaines.

La surface du sol, enfin, présente à peu près partout le même aspect : une litière nulle ou réduite à quelques brindilles; parfois quelques mousses ou algues; des nappes fréquentes de petits agrégats de terre fine déposés par les eaux; sur les zones à affleurements, des cailloux et des graviers peuvent recouvrir jusqu'à 55 % de la surface du sol.

L'érosion sur les pentes semble assez active, essentiellement due au ruissellement; la plupart des souches de graminées sont légèrement déchaussées à leur base d'une manière caractéristique. Les zones où se rencontre *Schizachyrium platyphyllum*, espèce partiellement prostrée, sont mieux protégées.

La formation herbeuse mélangée se localise de préférence sur les sols profonds, argileux, humifères, dans les plaines et dans les bas-fonds. Ses particularités, par rapport aux deux autres formations de la Nyanga, lui viennent directement des conditions édaphiques, qui, dans le cas présent, favorise le TBM H/Cc à grand développement et le TBM T/Uc. La présence de ce dernier traduit presque toujours dans les formations herbeuses équatoriales un sol riche sur lequel se développent des formations puissantes à fort biovolume.

Dans l'espace, cette formation herbeuse occupe la partie centrale de la vallée de la Nyanga, c'est-à-dire les plaines situées entre les rivières Douki et Douli, ainsi que les petites plaines, les vallées, les bas-fonds et certains plateaux des terres comprises entre la Douli et la frontière (voir la carte).

Au nord de la Douki, on la retrouve, peu étendue, dans des stations privilégiées, principalement les bas-fonds.

2. FORMATION HERBEUSE MIXTE (H/Cc + H/Cb) ARBUSTIVE

Cette formation ne constitue pas à première vue, dans la région considérée, une formation bien distincte mais plutôt une forme de dégradation de la formation précédente dans laquelle, d'ailleurs, deux aspects devraient être théoriquement distingués.

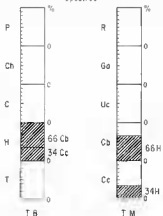
Le premier consiste en un faciès de dégradation typique dû à la topographie qui a pour conséquence un appauvrissement notable du sol : sur les hauteurs trop érodées ou trop lessivées, on voit se raréfier les espèces les plus exigeantes et s'installer d'autres plantes plus rustiques dont le chef

FORMATIONS HERBEUSES - FICHE STRUCTURALE III

Reference du relevé Pays GABON Auteurs B. DESCOINGS & P. SITA Numéro 295

Diagnose Formation herbeuse mixte (H/Cb + H/Cc) composée haute densité à Peuplement ligneux simple arbustif bas lâche rapproché

Especres



Brevolème T B M

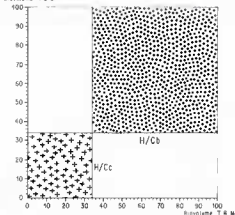


Diagramme bio-morphologique

Bv. A T. = 96 m³/ore

Taille en m

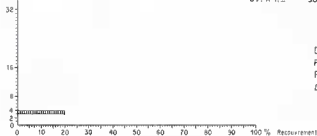


Diagramme de stratification

PEUPEMENT LIGNEUX

R A T. = 20 %

Densité: 5 Pieds/ore

Taille en m

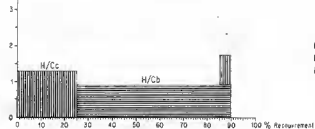


Diagramme de stratification

PEUPEMENT GRAMINÉEN

R A T. = 90 %

de file est ici *Pobeguinea arrecta*. Ce faciès se rencontre depuis la Douki jusqu'à la frontière, sur tous les reliefs un peu accentués.

Le second aspect de la formation mixte est visible à partir de la Douki, vers Tchibanga. Dans cette partie de la vallée de la Nyanga, c'est ce type de savane qui prédomine aussi bien sur les hauteurs que sur les terres basses. Il devient alors caractéristique d'un changement dans la texture du sol qui est nettement plus sableux. Mais alors que vers le sud, le faciès dégradé sur reliefs est peu variable, on assiste dans le nord à un appauvrissement lent, mais continu, parallèlement à un gradient croissant du taux de sable; si bien que l'on passe progressivement après Tchibanga à une formation pure typique à *Pobeguinea*, assez semblable à celle rencontrée dans la vallée de la N'Gounié.

STRUCTURE

Cette formation se définit en premier lieu par la présence de deux TBM : H/Cc et H/Cb, se distinguant ainsi de la précédente par l'absence de T/Uc. Par ailleurs, dans la Nyanga, elle montre une grande hétérogénéité.

Le peuplement ligneux demeure, lui, à peu près constant, avec un RAT (recouvrement absolu total) allant de 8 à 26 % et des densités de 2 à 8 pieds à l'are pouvant atteindre parfois 40 pieds à l'are, grâce à l'abondance des jeunes pieds buissonnants, mais, ici, cette forte densité est sans signification particulière. Le tapis herbacé se situe entre 40 et 150 cm de hauteur en moyenne; la strate supérieure atteignant 80 à 150 cm, parfois plus. Cette strate comprend essentiellement les grandes graminées; la strate inférieure varie de 30 à 90 cm de hauteur et il peut même y avoir encore une troisième strate plus basse. La végétation est dans son ensemble moins haute que dans la formation précédente et parfois moins dense. Le recouvrement des couronnes peut descendre jusqu'à 60 %; dans les cas moyens, au début de l'année, il parvient rarement à 90 %, mais augmentera cependant jusqu'à la fin des pluies et atteindra alors par place 100 %. Le RAT est de l'ordre de 60 à 90 %. Les espèces les plus importantes sont : *Pobeguinea arrecta*, *Hyparrhenia lecomtei*, *Hyparrhenia diplandra*, *Panicum phragmitoides*, *Andropogon pseudapricus*, *Panicum fulgens*, *Eriosema glomerata*.

Les espèces principales sont ici plus nombreuses que dans le type de savane précédent, 4 Graminées dominent le tapis herbacé au lieu de 2.

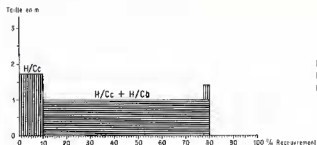
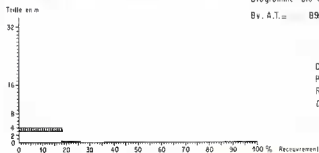
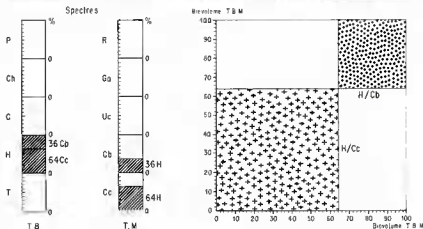
Le peuplement graminéen a ceci de particulier que les deux TBM se rencontrent avec des proportions relatives extrêmement variables allant de 10 % de l'un à 10 % de l'autre et passant par tous les intermédiaires; la moitié des relevés indiquant une proportion supérieure de H/Cc et l'autre moitié une proportion supérieure de H/Cb. Ceci signifie normalement que les relevés à forte proportion de H/Cc se rapprochent de la formation mélangée précédente, tandis que ceux qui présentent une forte proportion de H/Cb tendent vers la troisième formation rencontrée dans la Nyanga, la formation pure à H/Cb.

Si l'on considère la formation prise dans son ensemble, on peut la

FORMATIONS HERBEUSES _ FICHE STRUCTURALE IV

Référence du relevé: Pays GABON ... Auteurs: B. DESCORINGS & P. SITA Numéro 209

Diagnose ... Formation herbacée mixte (H/Cc + H/Cb) composée haute dense.
 à Peuplement ligneux composé substantif des sables noirs



définir à peu près avec la fiche structurale II du relevé n° 199 bis, établie à titre représentatif et à partir des moyennes des données des différents relevés. La diagnose est la suivante : formation herbeuse mixte (H/Cc + H/Cb) composée à complexe haute ouverte à dense, à peuplement ligneux simple arbustif bas lâche rapproché. La proportion des deux TBM est très voisine, 55 % de H/Cc, 45 % de H/Cb, le BVAT est de 105 m³/are, valeur très moyenne, et le RAT de 95 %.

Lorsque les proportions entre les TBM changent, dans un sens ou dans l'autre, les valeurs des deux autres principaux paramètres varient dans les ordres de grandeurs suivants : pour le BVAT, de 50 à 120 m³/are, pour le RAT de 60 à 100 %. Les fiches structurales III et IV montrent deux aspects de ces variantes.

A l'intérieur de la formation ainsi définie, les variantes rencontrées, sensibles à grande échelle, sont sous la dépendance directe des facteurs édaphiques et en particulier de deux d'entre eux.

Le premier, la proportion de sable dans le sol, agit sur la proportion du TBM H/Cb qui augmente avec le taux de sable, jusqu'à la disparition du TBMH/Cc et le passage à la formation pure à H/Cb. Il ne semble pas que les variations dans le BVAT et le RAT lui doivent plus qu'un léger fléchissement des valeurs des paramètres.

Par contre, il apparaît que les valeurs les plus faibles du BVAT et du RAT, quelle que soit la composition en TBM, sont essentiellement dues à un appauvrissement du sol consécutif soit à une proportion plus ou moins grande d'affleurements ou de gravillons latéritiques, soit à la présence à une faible profondeur, d'une couche importante de ces graviers latéritiques, elle-même souvent causée par une érosion active sur les sommets et les pentes.

COMPOSITION FLORISTIQUE

Cette formation correspond à la savane à *Hyparrhenia diplandra* et *Pobeguinea arrecta*.

La dégradation des conditions édaphiques se traduit par un appauvrissement de la flore consécutive à la disparition de plusieurs espèces, que vient d'ailleurs compenser, en partie, l'apparition de certaines autres.

Dans le peuplement ligneux, on trouve : *Annona senegalensis* ssp. *oulotricha*, *Bridelia ferruginea*, *Vitex madiensis*, *Psorospermum febrifugum*, *Sarcocephalus esculentus*, pour les espèces caractéristiques; *Syzygium guineense* et *Hymenocardia acida* pour les espèces secondaires.

Dans le tapis herbacé, les espèces caractéristiques sont : *Pobeguinea arrecta*, *Hyparrhenia lecomtei*, *Hyparrhenia diplandra*, *Panicum phragmitoides*, *Andropogon pseudapricus*, *Panicum fulgens*, *Fimbristylis* sp., *Eriosema glomerata*, *Vernonia smithiana*, *Hyparrhenia familiaris*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Cyperus* sp., *Schizachyrium brevifolium*, *Andropogon schirensis*, *Scleria lagoensis*, *Tephrosia elegans*, *Vigna* sp., *Dolichos* sp., *Desmodium mauritianum*, *Urania picta*, *Indigofera congesta*, *Dissotis* sp.,

FORMATIONS HERBEUSES _ FICHE STRUCTURALE Σ

Référence du relevé: Pays... GABON..... Auteurs .. B. DESCODINGS & P. SITA, Numéro 204

Diagnose ... Formation Herbeuse pure (H/Cb) simple élevée dense
 à Peuplement ligneux simple arbutif bee lâche serré

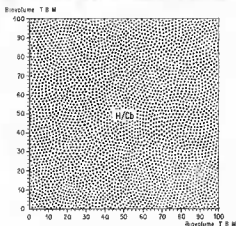
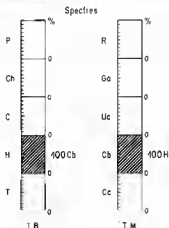
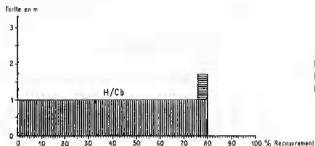
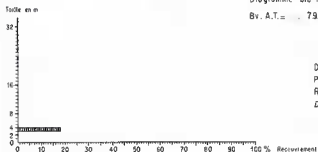


Diagramme bio-morphologique

Bv. A.T. = 79 m³/are



Acrocephalus sp., *Vernonia guineensis*, *Polygala acicularis*, *Cassia mimosoides*.

Au total 35 espèces, soit une diminution d'une dizaine d'espèces, par rapport à la précédente formation. Il faut remarquer essentiellement, la présence nouvelle de *Pobeguinea arrecta* et le passage de plusieurs espèces dans la liste des caractéristiques, *Hyparrhenia lecomtei*, *Andropogon pseudapricus*, *Panicum fulgens*.

3. FORMATION HERBEUSE PURE (H/Cb)

STRUCTURE

L'accentuation des conditions édaphiques défavorables détermine une simplification de la structure et un appauvrissement des valeurs des paramètres structuraux.

Le peuplement ligneux ne subit pas de modification majeure dans sa composition floristique, mais il est souvent plus ouvert, sauf parfois dans les bas-fonds.

C'est le tapis herbacé qui exprime le plus la transformation du milieu par rapport à ce qu'il était au sud de Tchibanga.

Un seul TBM existe ici, H/Cb, qui ne fournit que des valeurs très modérées pour le biovolume, 70 à 110 m³/are.

Une seule strate demeure, rassemblant les appareils végétatifs de toutes les espèces graminéennes; elle ne dépasse guère 1 m de hauteur, avec cependant au-dessus d'elle la strate florifère. Le recouvrement qui se situe vers 80 % en moyenne peut descendre nettement en-dessous de cette valeur.

La fiche structurale V, du relevé n° 204 peut être prise comme exemple de cette formation dont la diagnose s'établit ainsi : formation herbeuse pure (H/Cb) simple élevée dense à peuplement ligneux simple arbustif bas lâche serré.

COMPOSITION FLORISTIQUE

Le peuplement arbustif comprend toujours les mêmes espèces, avec essentiellement, *Bridelia ferruginea*, *Psorospermum febrifugum*, *Vitex madiensis*, puis *Sarcocephalus esculentus*.

Le tapis herbacé est, lui, nettement appauvri par rapport à celui des deux formations précédentes, par la disparition d'abord des grandes Andropogonées (*Hyparrhenia*) et l'élimination de nombreuses autres espèces moins marquées. C'est ainsi que, dans les parties les plus pauvres, on notera seulement : *Pobeguinea arrecta*, *Ctenium newtonii*, *Panicum congoense*, *Andropogon pseudapricus* pour les espèces dominantes, puis *Panicum dregeanum*, *Brachiaria kotschyana* par place, mais toujours très peu importantes, *Hyparrhenia diplandra*, *Vernonia guineensis*, *Eriosema glomerata*, *Desmodium ramosissimum*, *Borreria hebecarpa*, *Vigna gracilis*, *Asparagus africanus*.

Cette formation correspond à la savane à *Pobeguinea arrecta*.

SOLS, RÉPARTITION

Nous avons vu précédemment que cette formation s'établissait lorsqu'apparaissent des conditions édaphiques mauvaises. Celles-ci ont, classiquement, deux origines. La première est une faible profondeur du sol, par suite de la présence d'une ancienne cuirasse latéritique largement décapée, ou d'une forte érosion déterminée par la topographie et qui va souvent de pair avec une forte augmentation relative de la teneur en gravillons latéritiques. La seconde cause qui paraît prépondérante dans la Nyanga, tout en se superposant à la première, est liée à l'accroissement très notable dans le sol du taux de sable. Les effets d'une forte proportion de sable dans le profil sont évidents, appauvrissement sur le plan chimique, lessivage plus facile des éléments fins, moindre rétention de l'eau, etc.

La formation herbeuse pure fait son apparition par place un peu au sud de Tchibanga, elle se développe ensuite au nord de la préfecture et enfin domine entièrement vers la seconde boucle de la Nyanga. Plus au nord encore, c'est elle qui forme les taches de savanes, encore peu connues, des plaines des Eschiras.

III — INTERPRÉTATION DE L'ANALYSE STRUCTURALE

Trois types de formations herbeuses viennent d'être décrits dans la vallée moyenne de la Nyanga.

Les deux formations extrêmes, formation herbeuse mélangée et formation herbeuse pure sont bien définies et se présentent dans la région sous un aspect homogène à travers de grandes superficies. La première dans toute la partie centrale de la vallée, les plaines, la seconde sur le relief de collines du nord de Tchibanga. Chacune reflète des conditions édaphiques également bien caractérisées : sol profond, riche en éléments fins et en matières organiques pour la formation mélangée, sol peu profond et maigre à gravillon latéritique et taux élevé de sable pour la formation pure.

La constance des valeurs des paramètres de structure dans les différents relevés confirme la stabilité structurale montrée par les deux formations dans leurs aires respectives. Il existe bien, évidemment, de petites variations qu'une analyse plus poussée mettrait en valeur, mais qui n'affecteraient semble-t-il que les valeurs de certains paramètres (taille, recouvrement, biovolume) sans toucher aux caractéristiques de structure.

Cette homogénéité, très sensible à l'échelle de notre étude, est à souligner car elle n'est pas la règle dans les formations herbeuses du Gabon. Ce que d'ailleurs la troisième formation, formation herbeuse mixte, vient montrer.

En effet, pour ce qui concerne cette dernière, nous avons souligné l'amplitude très large des valeurs des paramètres structuraux fondamentaux qui transparait au travers des relevés de végétation. En première analyse, ceci témoigne d'une instabilité structurale, et floristique corrélativement, de la formation. La formation herbeuse mixte dans la Nyanga se présente

ainsi, à l'inverse des deux autres types de savanes, comme une formation mal définie et en quelque sorte hybride.

Les raisons de ce caractère sont comme toujours, à l'échelle régionale sous les latitudes équatoriales, à rechercher dans les conditions édaphiques. La disparition, par rapport à la formation mélangée, du TBM T/Uc, dénote immédiatement un niveau de fertilité moyen inférieur à celui rencontré dans le cas précédent, sol moins profond, moins riche en éléments fins et en matières organiques. D'autre part, les proportions relatives très changeantes entre les TBM H/Cc et H/Cb traduisent la présence très irrégulière d'un autre facteur dont nous avons vu qu'il était ici la proportion de sable dans le profil du sol.

D'origine vraisemblablement fluviale, au moins pour une partie de la vallée, ce sable envahit progressivement la Nyanga, en gros à la hauteur de la rivière Douki, en présentant au long de la vallée et vers le nord un gradient croissant. Ce facteur édaphique ajouté au fait que le relief plus accentué ici que dans les plaines détermine les conséquences négatives d'une érosion liée à la topographie permet de comprendre aisément l'hétérogénéité structurale de la formation mixte. A moyenne échelle, c'est cette hétérogénéité d'ensemble qui apparaît essentiellement. A grande échelle, il serait possible de percevoir le détail des variations de structure et de les relier aux trois causes édapho-topographiques principales, décapage des reliefs par l'érosion avec apparition de gravillons latéritiques, présence d'une certaine proportion d'éléments grossiers sableux, concomitance des deux facteurs.

L'accentuation et la généralisation de cet état caractérisent, rappelons-le, les sols de la formation pure au nord de Tchibanga.

Ainsi, dans la vallée de la Nyanga, la formation mixte peut-elle être considérée comme une forme de transition entre les deux autres formations, mélangée et pure, beaucoup plus que comme une formation distincte.

Enfin, on peut essayer de situer les formations herbeuses de la Nyanga, à petite échelle cette fois, dans l'ensemble des savanes du Gabon.

La formation mélangée représente sans conteste la forme la plus riche floristiquement et la plus développée structurellement des savanes gabonaises. Elle s'apparente aux grandes savanes de la vallée congolaise du Niari. La formation pure se situe vers l'autre extrémité de l'échelle; sans être la formation la plus pauvre, elle se place cependant dans ce groupe, largement présent au Gabon, des formations pures à H/Cb caractéristiques des sols sableux. Elle est ainsi à comparer aux formations de la vallée de la N'Gounié et du Moyen-Ogooué, et aux formations herbeuses côtières du même type, mais encore plus pauvres.

La formation mixte de la Nyanga, quant à elle, se rapproche des formes les moins pauvres de savanes du Moyen-Ogooué et également de certaines formations herbeuses du bassin de Franceville.

IV. — INDEX DE LA FLORE

On trouvera ci-dessous la liste, établie par ordre alphabétique, des espèces, herbacées ou ligneuses, rencontrées le plus couramment dans les savanes de la Nyanga, les espèces marquées par un astérisque représentent les arbustes du peuplement ligneux des formations herbeuses.

- ACANTHACÉES
Hypoestes cancellata Nees
- ANNONACÉES
 * *Annona senegalensis* Persoon ssp. *oulotricha* Le Thomas
- ASCLEPIADACÉES
Asclepias sp.
- AMARYLLIDACÉES
Hypoxis sp.
- CÉSALPINIACÉES
Cassia mimosoides L.
- COMPOSÉES
Aspilia dewevrei O. Hoffm.
Eupatorium africanum Oliv. & Hiern
Plectotaxis sp.
Vernonia guineensis Benth.
Vernonia smithiana Less.
- CONVOLVULACÉES
Ipomæa blepharophylla Hallier f.
- CYPÉRACÉES
Bulbostylis laniceps Clarke
Cyperus sp.
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
 — *hispidula* (Vahl) Kth.
Scirpus sp.
Scleria lagoensis Böck.
 — *hirtella* Swartz
 — sp.
- EUPHORBIACÉES
 * *Bridelia ferruginea* Benth.
Euphorbia hirta L.
Phyllanthus sp.
- GRAMINÉES
Andropogon pseudapricus Stapf
Aristida recta Franch.
Brachiaria brizantha (Hochst.) Stapf
 — *kotschyana* (Hochst.) Stapf
 — sp.
- Ctenium newtonii* Hackel
Digitaria horizontalis Willd.
 — *longiflora* Pers.
 — *uniglumis* Stapf var. *major* Stapf
Eragrostis sp.
Euclasta condylotricha (Hochst.) Stapf
Hyparrhenia chrysargyrea Stapf
 — *diplandra* (Hack.) Stapf
 — *familiaris* (Steud.) Stapf
 — *filipendula* Stapf
 — *lecontei* Stapf
 — *rufo* Stapf
 — *ruprechtii* Fourn.
Imperata cylindrica (L.) P. Beauv.
Panicum congoense Franch.
 — *dregeanum* Nees
 — *fulgens* Stapf
 — *nervatum* (Franch.) Stapf
 — *phragmitoides* Stapf ex A. Chev.
Pleiadelphia gossweileri Stapf
Pobeguinia arrecta (Stapf) J. Félix
Rhytachne rottboellitoides Desv.
Schizachyrium brevifolium Nees
 — *platyphyllum* (Franch.) Stapf
 — *semiberbe* Nees
 — *thollonii* (Franch.) Stapf
Sorghum bipennatum (Hack.) Stapf
Sporobolus centrifugus Nees
 — *dinklagei* Mez
Tristachya thollonii Franch.
- HYPÉRICACÉES
 * *Psorospermum febrifugum* Spach
- IRIDACÉES
Gladiolus sp.
- LILIACÉES
Asparagus africanus Lam.
- MALVACÉES
Hibiscus sp.
- MÉLASTOMACÉES
Dissotis brazzei Cogn.
Osbeckia sp.
- MYRTACÉES
 * *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* Engl.

OXALIDACÉES

Biophytum sp.

PAPILIONACÉES

Alysicarpus sp.*Crotalaria calycina* Schrank.*Desmodium adscendens* (Schwartz) DC.— *dimorphum* Welw. ex Bak.— *lasiocarpum* (P. Beauv.) DC.— *ramosissimum* G. Don*Eriosema glomeratum* (Guill. & Perr.)

Hook. f.

— sp.

Glycine hedysaroides Willd.*Indigofera capitata* Kotschy— *congesta* Welw. ex Bak.— *paniculata* Pers.

— sp.

Tephrosia barbiger Welw. ex Bak.— *elegans* (Pers.) Schumacher.*Uraria picta* (Jacq.) Desv.*Vigna gracilis* (Guill. & Perr.) Hook. f.— *multinervis* Hutch. & Dalz.— *triloba* de Wild.

PTÉRIDACÉES

Pteridium aquilinum (L.) Kühn

POLYGALACÉES

Polygala acicularis Oliv.

— sp.

RUBIACÉES

Borreria hebecarpa Hochst. ex A. Rich.* *Crossopteryx febrifuga* Benth.*Oldenlandia* sp.*Otomeria* sp.* *Sarcocephalus esculentus* Afzel

SANTALACÉES

Thesium wittet de Wild. & Staner

SCROPHULARIACÉES

Cyenum camporum Engl.*Sopubia* sp.

SOLANACÉES

Schwenkia americana L.

VERBENACÉES

Lippia adoensis Hochst.* *Vitex madiensis* Oliv.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHATELIN, Y., 1963. — Rapport provisoire sur les études pédologiques de 1962 dans les régions de la Ngounié et de la Nyanga. O.R.S.T.O.M., 54 p., ronéo., 7 c. h. t.
- 1964. — Études pédologiques dans les régions de la Ngounié et de la Nyanga. O.R.S.T.O.M., 46 p. + 30 p., ronéo., 6 c. 1/50 000^e, 1 c. 1/200 000^e.
- CHOUBERT, B., 1937. — Étude géologique des terrains anciens du Gabon, Paris. Thèse.
- DESCOINGS, B., 1961a. — Les savanes de la région de N'Dendé (République gabonaise). Phytosociologie et possibilités pastorales. O.R.S.T.O.M., 65 p., ronéo, 1 c.
- 1961b. — Les savanes de la vallée de la Nyanga (République gabonaise). Phytosociologie et possibilités pastorales. O.R.S.T.O.M., 39 p., ronéo., 2 c.
- 1962. — Les possibilités pastorales de la région minière du Haut-Ogooué (République gabonaise). O.R.S.T.O.M., 21 p., ronéo, 1 c.
- 1971. — Méthode de description des formations herbeuses intertropicales par la structure de la végétation. *Candollea* 26 (2) : 223-257, 1 f., 8 pl.
- 1973a. — Les formations herbeuses africaines et les définitions de Yangambi considérées sous l'angle de la structure de la végétation. *Adansonia* 13 : 391-421, 9 pl., 8 f.
- 1974a. — Notes de phytocécologie équatoriale. 2. Les formations herbeuses du Moyen-Ogooué (Gabon). *Candollea* 29 (1) : 13-37, 1 t., 7 pl.
- 1974b. — Les savanes du Moyen-Ogooué, région de Boué (Gabon). Conditions générales, analyse floristique, analyse structurale, valeur pastorale. C.N.R.S.-C.E.P.E. Montpellier. Document n° 69, 76 p., 8 f., 2 t., 12 pl., 1 c. + 4 c. h. t.
- 1974c. — Les savanes de la vallée de la Nyanga (Gabon). Conditions générales, analyse floristique, analyse structurale, valeur pastorale. C.N.R.S.-C.E.P.E. Montpellier. Document n° 70, 45 p., 7 f., 3 t., 5 pl., 1 c. h. t.

- KOECHLIN, J., 1957. — Les savanes du Sud Gabon. O.R.S.T.O.M., 19 p., ronéo., 3 c.
— 1959. — Étude de la végétation et des possibilités d'élevage dans les savanes des environs de Libreville et d'Omboué. O.R.S.T.O.M., 29 p., ronéo.
SITA, P., 1964. — Les possibilités pastorales dans la région de Booué (République gabonaise). O.R.S.T.O.M., 16 p., ronéo., 1 c. h. t.

C.N.R.S. Centre d'Études phytosociologiques
et écologiques Louis-Emberger, B.P. 5051,
34033 MONTPELLIER Cedex.